



(12) 实用新型专利申请说明书

(11) CN 87 2 01137 U

BEST AVAILABLE COPY

(43) 公告日 1988 年 3 月 9 日

(21) 申请号 87 2 01137

(22) 申请日 87.3.13

(71) 申请人 施国梁

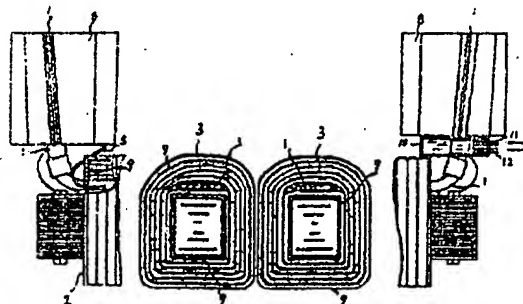
地址 上海市江苏路西浜 368 弄 8 号

(72) 设计人 施国梁

(54) 实用新型名称 带热管散热装置的电弧焊机

(57) 摘要

为克服各种使用变压器或线圈的电弧焊机散热性差、负载持续率低等缺点,本实用新型给出了几种带热管散热器的电焊机实施例。由于热管的热端可深入焊机线圈内部,利用液可使其与线圈、铁芯进行充分的热交换,冷端的冷却作用又特别强,所以,热管电焊机的工作电流、负载持续率、弧长、耐压都有大幅度的提高,而体积重量和振动噪声减小到最低程度。



1. 带热管散热装置的含有各种变压器或含有线圈的电弧焊机，热管安置于线圈内部以对焊机线圈进行热交换，热管的冷端装有由散热板或水冷盒组成的散热装置，散热装置通过自冷、水冷、强迫空冷以及水的蒸发吸热的方式进行散热，其特征是：含有安装于线圈内部，其热端沿线圈轴向安置的热管。

2. 带热管散热装置的含有各种变压器或含有线圈的电弧焊机，焊机的线圈与热管的热端一起安置于灌装传热液体的容器内，热管的热端通过传热液体对线圈进行热交换，热管的冷端装有由散热板或水冷盒组成的散热装置，散热装置通过自冷、水冷、强迫空冷以及水的蒸发吸热的方式进行散热，其特征是：

A. 含有用于灌装传热液体和安置线圈的容器，

B. 含有深入到灌装传热液体的容器内部，其热端沿线圈轴向布置的热管。

3. 带热管散热装置的含有各种变压器或含有线圈的电弧焊机，含有用柔性材料制成的用于灌装传热液体的容器，容器置于热管与线圈之间，容器中充满传热液体用以增加与线圈和热管表面的接触面，焊机的线圈通过装有传热液体的软容器与热管的热端进行热交换，热管的冷端装有由散热板和水冷盒组成的散热装置，散热装置通过自冷、水冷、强迫空冷以及水的蒸发吸热等方式进行散热。其特征是：含有其热端沿线圈轴向布置的热管。

4. 如权利要求2所述的电弧焊机，其特征是：有一部分线圈绕制在灌装传热液体的容器外部。

5. 如权利要求1、2和4所述的电弧焊机，其特征是：含有热端沿线圈轴向布置的，具有两个向上弯伸的冷端的热管。

## 带热管散热装置的电弧焊机

关于带热管散热装置的交直流电弧焊机的实用新型。

使用变压器或线圈的电弧焊机，如动圈式、动铁式、抽头式交流电弧焊机和工频或中频整流直流电弧焊机以及交直流两用焊机，由于其变压器或线圈存在电阻和涡流，工作时发热严重，采用外部强迫风冷则因冷却作用不能深入到焊机线圈内部各部分而难以凑效。有一种油浸式电焊机，整台焊机都浸入油中，但体积和重量大，整体散热性差，不能利用自然散热这种最方便的散热方式，并且油沸腾时油气外溢。

本实型新型的目的是要提供具有良好的散热性并且重量轻、体积小、负载持续率高的交直流电弧焊机。

其解决方案是：在焊机的变压器或线圈中设置热管作为传热元件用以与散热板及水冷装置等器件一起组成完整的散热装置来将变压器或线圈产生的热带走。并进一步采用液体作媒质，利用其有效的接触热传导这一液体传热技术来增强变压器或线圈与热管热端的热交换作用。这里液体传热可以是直接的，这时在灌注液体的容器中安置线圈和热管；液体传热也可以是间接的，这时将液体单独灌注于热管与被冷却物体之间的柔软的容器之中。软容器可在线圈绕制结束后或焊机装配完成后再装上，它可增强热管与线圈的接触热传导作用。

热管是一个金属薄壁容器，常制成管状，内部抽空并灌入工质后密封。热管工作时，热量从热端传向冷端；热管具有极强的热传导作用，例如， $\varnothing 15$ 毫米长500毫米的热管最大传热功率可达700瓦。同时，热管还具有很强的等温性和热流密度变换能力。热管的设计制造可参阅马同泽等著的《热管》等书。

由于在带热管散热装置的电弧焊机（以下简称热管电焊机）中，热管的热端深入焊机变压器或线圈内部，结合液体传热技术可实现热管与变压器或线圈更充分的热交换（吸热）。利用热管的等温性和热流变换能力，可通过对冷端用对流，幅射和传导等方式来进行热交换（散热），所以，热管电焊机具有散热性好并可大幅度提高负载持续率的优点；而对于同样的负载持续率来讲，热管电焊机具有体积小，重量轻的优点，《表一》是三种焊机的技术性能指标比较。均为自冷方式。

《表一》

机 型	体 积	重 量	负载持续率
	mm <sup>3</sup>	kg	( 120A )
热管电焊机样机	520 × 260 × 280	27	60% ~ 80%
B × 6 - 120	400 × 252 × 193	25	20%
B × 3 - 120	480 × 485 × 630	100	60%

上表有关数据引自《电机工程手册》第6卷、35篇。

图1是一种用线圈盒作为传热液体容器（液体直接冷却线圈）的热管电焊机实施例。两根上端焊有幅射状散热板8的热管1垂直安置，下端伸入线圈盒2内，线圈盒2是一个中间有2个铁芯通道的密闭六面体盒子。它由环氧层压板经环氧粘结制成，其上端盖4和底面开有安装铁芯6和热管1的孔，绕好的线圈3装入线圈盒2后盖上端盖4再装入热管1，用环氧粘结固定并密封。在上端盖4上开有插进2根装油导管5的小孔。导管5用∅3毫米塑料管，一端伸进线圈盒2中，加以粘结固定，在用负压法将传热液体装入线圈盒2后，导管5的外端要装上微压单向阀。传热液体可用变压器油，它在焊机工作而受热膨胀时可通过微压单向阀向外泄放，平时微压单向阀将空气和传热液体隔开。较简单的微压单向阀用弹簧钢丝制成回形针形状，套上塑料管后别在装液导管5

上即可以将导管夹住关闭，要求微压单向阀在0.1个大气压下开启，热管1通过连接片7固定于铁芯6上。热管管壳可用碳钢，不锈钢材料或铜材。用碳钢强度高、成本低，但内部要加以纯化处理或镀铜，对外部也要采取防腐蚀措施。铜材与水相容性好，性能稳定，用散热片作加强筋可提高铜水热管的强度。各种工质可首选水。管芯可用50目至500目铜丝网，推荐250目，这时可得到最大的传热极限。水为工质的热管在60℃左右开始有效工作。设计时可取每平方厘米热管管径100瓦的传热功率。热管截面要按需要设计。图1所示热管电焊机的防潮能力强。

由热管1引出的热由散热板8以自然对流和幅射的形式传给空气。散热板用铜或铝片，经表面处理后用焊接、螺钉或孔轴压入的方法连接于热管冷端。散热板的设计和其散热系数的数值确定较为复杂，它与空气的层流或紊流，翅板本身温度、周围环境、翅板结构位置、材质和表面状况有关。设热管冷端的温度为85℃（这时变压器内最高温度为95℃，符合F级绝缘的要求），以散热系数（非标准，综合幅射与对流散热）为0.0005瓦/（厘米<sup>2</sup>·℃）。取温差为60℃，散热装置面积为5000厘米<sup>2</sup>，可得两组散热板的散热能力共为300瓦，整个散热装置重约15公斤。这种热管电焊机使用时无需维护，除自然冷却外还可采用强迫冷却来使负载持续率提高至100%并允许长时期使用更大的电流工作。

图2是一种用软质材料作传热液体容器9（液体直接冷却线圈）的热管电焊机实施例，在这个实施例中将整个线圈3除最外面一、二层外都安置于密封的软容器9中。容器9可在线圈架上用多块材料粘接而成，这样可省去模具并且适应性强。线圈制造过程为：先在线圈架2上衬一层软质材料并用粘结剂加以粘接和密封，用以从里面包裹筒形线圈的内

部和端部，然后在这上面绕制线圈，热管 1 在线圈绕制过程中安置于线圈内部，按筒形线圈的轴向安置。线圈绕完最后第二层后，对已绕的线圈再用软质材料包裹并用粘结剂粘结和密封，然后再绕完剩下圈数。这样既可保护软容器 9 又可直接利用空气冷却线圈，这种方式还有线圈结构紧凑，耐震等优点。为防止装液导管 5 被线圈压扁，可在线圈架 2 的热管引出孔边上开孔引入。这里要注意对线圈引出脚穿过容器的地方须进行密封，在灌装传热液液体前先对线圈外部浸染烘干。装油和微压单向阀的制造安装过程与前一个实施例相同。

这个实施例中，热管有两个向上弯伸的冷端，这可减小体积，增加散热作用并使布局和焊机工作状态更合理。冷端除焊有垂直的散热板 8 外还装有带有进水口 11 和出水口 12 的水箱 10，用以对焊机进行液体强迫冷却。作为强迫冷却的传热媒质的液体可用自来水，也可用附加供水装置如置于高处的水桶来供液；还可用水泵（如一种小型无机电泵）供液。

图 2 给出的焊机实施例在线圈内不用液体传热也有较好的散热作用。这时已不需要灌装传热液体的容器。

这种液体——热管传热技术也可对现有的含有变压器或线圈的焊机进行改造。图 3 给出一种可方便地将热管以及传热液体容器和散热部件进行装拆的使用液体——热管传热技术（液体间接冷却线圈）的电焊机实施例。这个焊机的散热装置用一个可嵌入两个线圈的夹缝中的扁平热管同时冷却两个线圈。置于铁芯 6 外面的线圈 3 可通过在常温下收缩以使其在工作时不致受热胀坏的柔性容器 9 中的液体向热管 1 传递热量。由于其热阻小并可很好地与表面不平整的线圈充分接触，并且这个容器与扁平热管的外壁一起容纳传热液体从而使传热液体与热管 1 的管壁直接接触，所以这个散热器可对散热状况最差的铁芯窗口中部四分之一线

圈进行有效的冷却。使用强迫水冷方式时,这样一个散热器可使 $\varnothing \times 6-120$ 型焊机的负载持续率从20%提高至40%。另外,也可以去掉装有进口11和出水口12的平盖10而用充当加强筋的散热片15来进行散热。这时可通过增长焊有散热片8的热管冷端来加强散热效果。

图4给出了一种单热管单线圈方式工作的,可方便装拆的使用液体——热管传热技术的电焊机实施例。图中,弯成“L”形的热管1的热端焊有由薄铜片制成的传热片14以增加热管对线圈3的散热作用范围,并且使与线圈有效接触的软容器9与热管1和传热板14结合在一起,使液体直接与热管和传热板14接触以增强热管与线圈的热交换。热管由连接片7固定于铁芯6上,热管中段装有一块横向散热板16,在其上方有一根能不断滴水的滴水管13往散热板上滴水,依靠水的蒸发吸热作用来散热。由于水滴有更大的动能和表面积因而容易蒸发,所以这种散热方式具有节能和散热作用强的优点。

一般讲,硬容器适用动圈式或动铁式,而软容器更适用于抽头式弧焊变压器或弧焊整流变压器,对于中频整流逆变式电焊机所用的变压器,由于工作频率高因而表面集肤效应明显,又因这种变压器或线圈的体积比较小,因而可将变压器置于装有热管的可灌装传热液体的容器中,这时由于将变压器和热管装在容器中,因而既可降低变压器线圈和铁芯的温升,又可提高焊机的防潮和绝缘能力。

以上各种实施例的热管的热端和冷端的热交换方式可根据需要任意组合以取得更好的效果;另外,由于引入了液体——热管传热技术,有关电焊机的各种标准,变压器或线圈的各种规格数据也应作相应变动以达到最佳化。

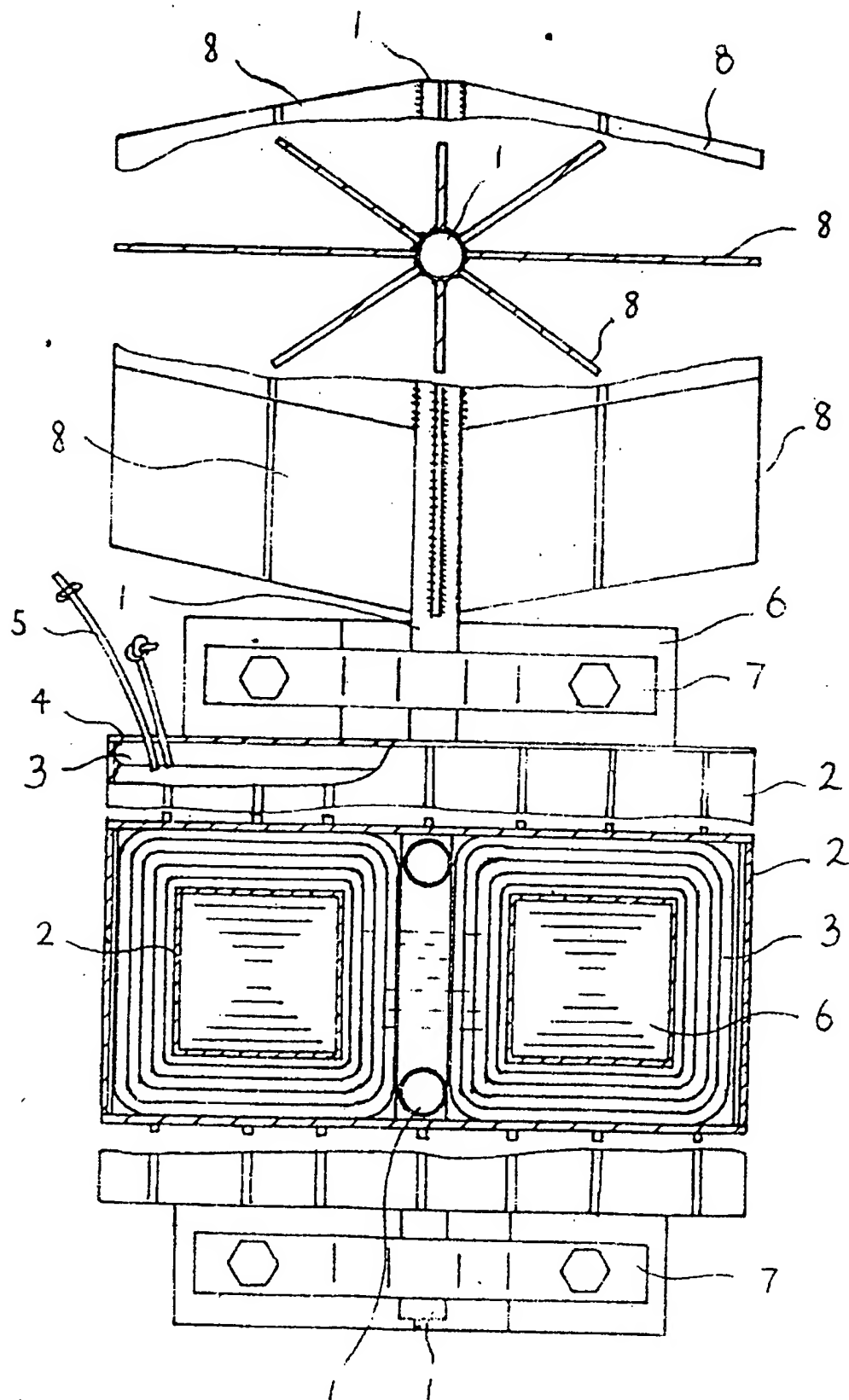


图 1



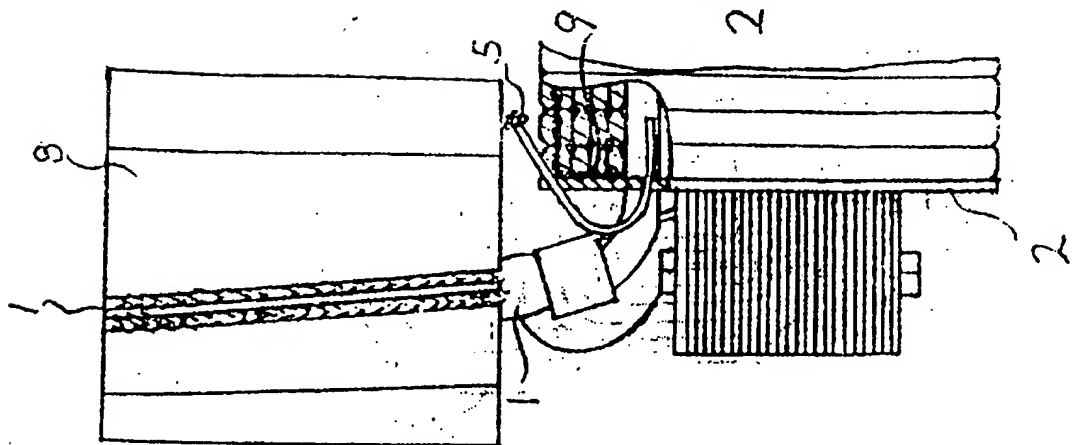
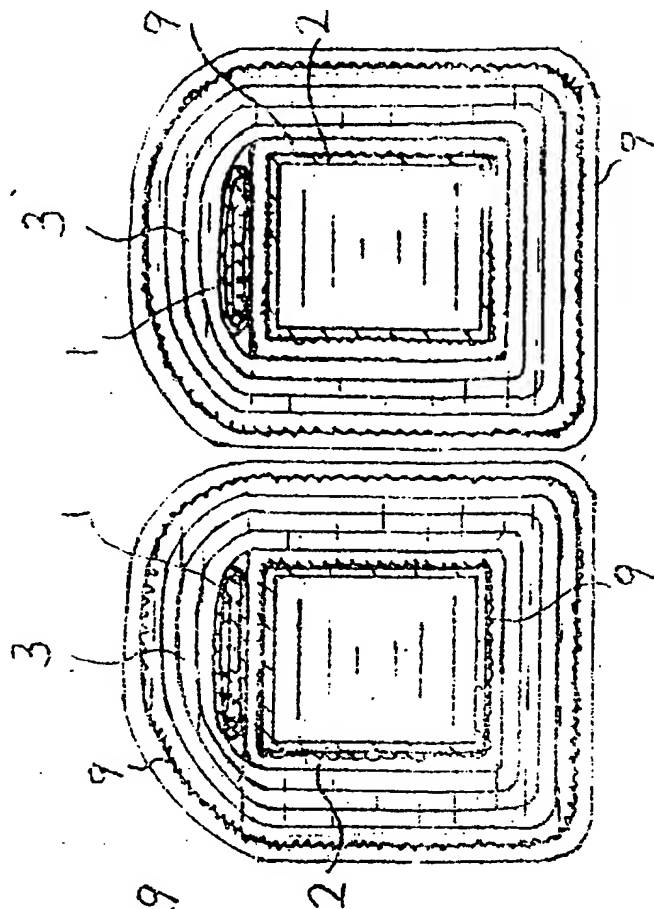
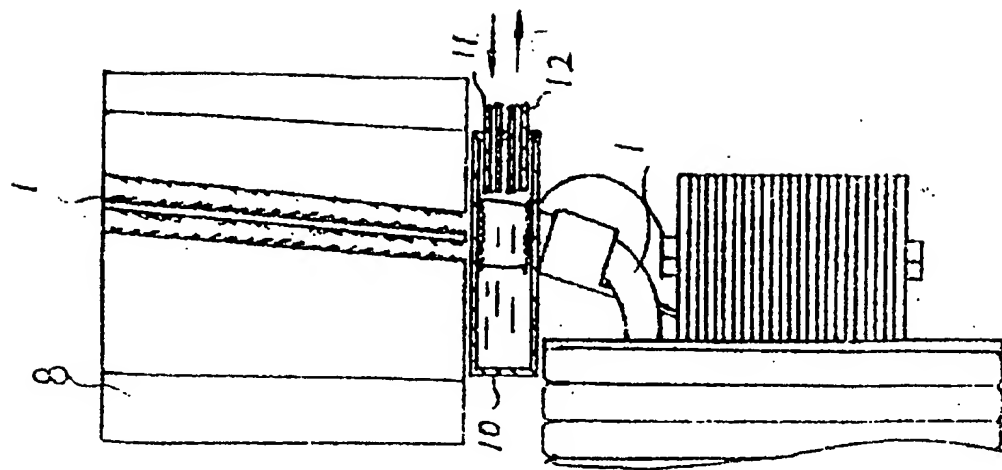


图2

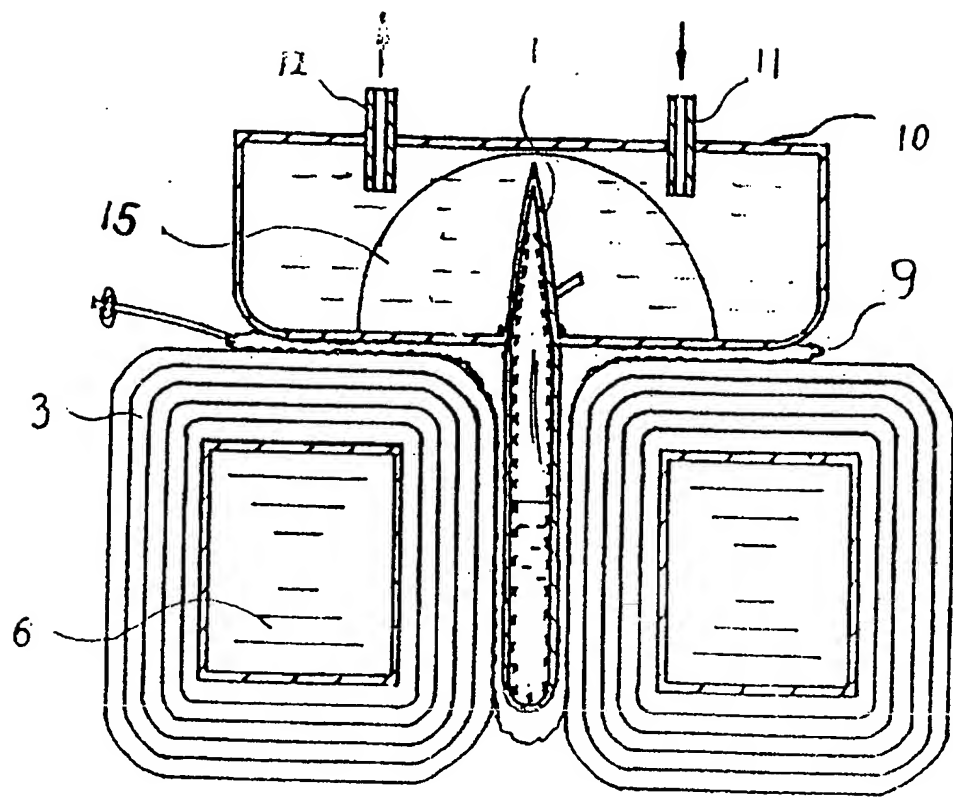


图 3

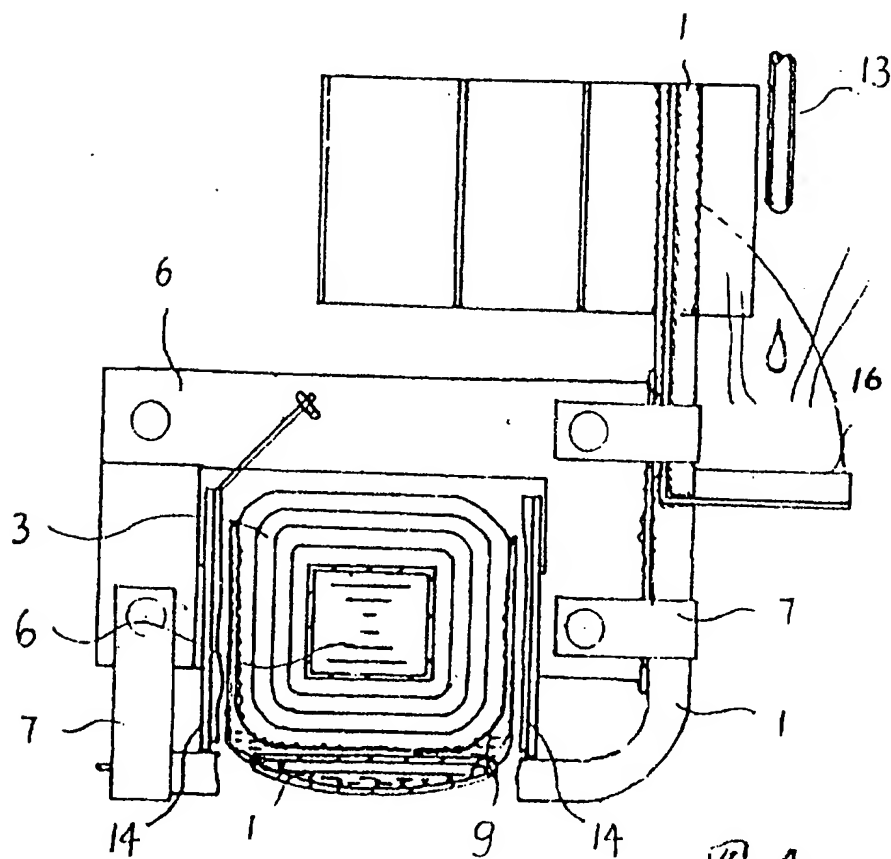


图 4

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**